

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-246053

(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/04
H01M 8/00

(21)Application number : 2001-035934

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 13.02.2001

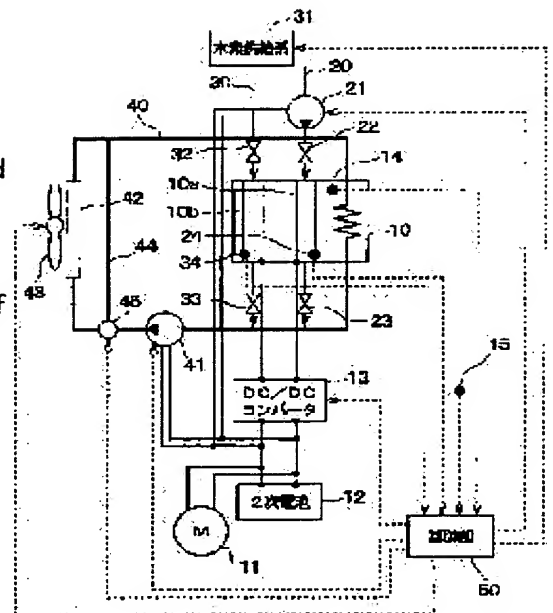
(72)Inventor : IMAMURA TOMONORI
SASAKI HIROKUNI
KATO HARUHIKO
OKAMOTO KUNIO
HOTTA NAOTO

(54) FUEL CELL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell system, used under a low-temperature environment, capable of removing water inside a fuel cell in a short time, when operation is stopped.

SOLUTION: This fuel cell system is provided with an output current control means 13 for controlling an output current of the fuel cell 10 and water amount detection means 24, 34 for detecting an amount of water remaining in the fuel cell 10 to set a target current value, based on the amount of water remaining in the fuel cell 10 detected by the water amount detection means 24, 34 and control, so that an output current of the fuel cell 10 becomes the target current value by the output current control means 13, when the normal operation of the fuel cell 10 ends. The target current value is set, in such away that it is reduced according to the reduction of the amount of water remaining in the fuel cell 10, the output current of the fuel cell 10 is increased, when water removal control is started to improve water evaporation rate, and the output current is reduced according to the reduction of the remaining water amount.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-246053
(P2002-246053A)

(43) 公開日 平成14年8月30日 (2002.8.30)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 M 8/04

識別記号

8/00

F I

H 0 1 M 8/04

8/00

テーマコード(参考)

X 5 H 0 2 7

P

T

A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2001-35934(P2001-35934)

(22) 出願日 平成13年2月13日(2001.2.13)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 今村 朋範

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 佐々木 博邦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

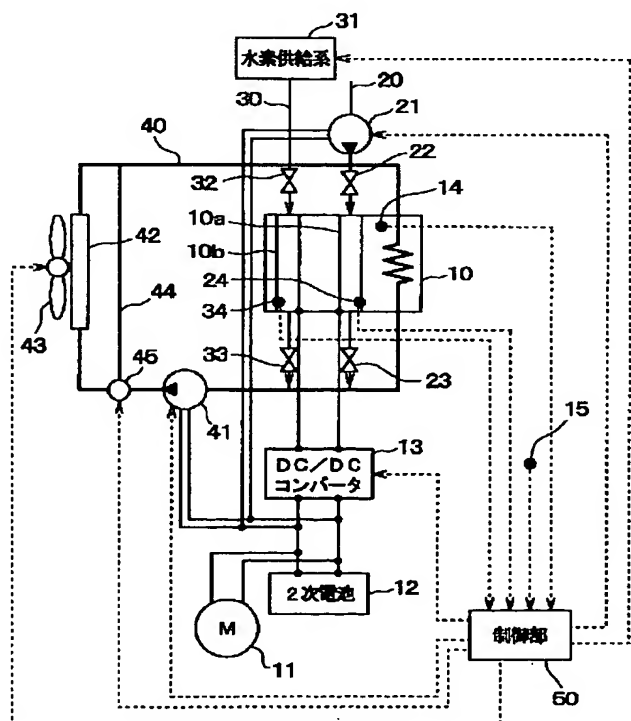
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】 低温環境下で使用する燃料電池システムにおいて、運転停止の際、短時間で燃料電池内部の水分を除去することが可能な燃料電池システムを提供する。

【解決手段】 燃料電池10の出力電流を制御する出力電流制御手段13と、燃料電池10内の残留水分量を検出する水分量検出手段24、34とを設け、燃料電池10の通常運転が終了する際に、水分量検出手段24、34により検出した燃料電池10内の残留水分量に基づいて目標電流値を設定し、出力電流制御手段13により燃料電池10の出力電流が目標電流値となるように制御する。目標電流値は、燃料電池10内の残留水分量の減少に応じて低下するように設定し、水分除去制御開始時には燃料電池10の出力電流を大きくして水分蒸発速度を向上させ、残留水分量の減少に応じて出力電流を小さくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素と酸素とを電気化学反応させて電気エネルギーを発生させる燃料電池(10)を備える燃料電池システムであって、

前記燃料電池(10)の出力電流を制御する出力電流制御手段(13)と、

前記燃料電池(10)内の残留水分量を検出する水分量検出手段(24、34)とを備え、

前記燃料電池(10)の通常運転が終了する際に、前記水分量検出手段(24、34)により検出した前記燃料電池(10)内の残留水分量に基づいて目標電流値を設定し、前記出力電流制御手段(13)により前記燃料電池(10)の出力電流が前記目標電流値となるように制御することを特徴とする燃料電池システム。

【請求項2】 前記目標電流値は、前記燃料電池(10)内の残留水分量の減少に応じて低下するように設定されることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池システム。

【請求項3】 前記燃料電池(10)に、前記燃料電池(10)が前記目標電流値を出力するのに必要とされる酸素量に対して過剰な酸素量を含んだ空気を供給することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の燃料電池システム。

【請求項4】 前記燃料電池(10)と並列的に接続された2次電池(12)と、

前記燃料電池(10)からの供給電力により作動する補機(21、22、23、32、33、41、43、45)とを備え、

前記燃料電池(10)を前記目標電流値にて発電させた際に、前記燃料電池(10)の出力電力が前記補機の作動に必要な電力に対して余剰を生じる場合には、余剰電力を前記2次電池に充電し、前記燃料電池(10)の出力電力が前記補機の作動に必要な電力に対して不足する場合には、不足電力を前記2次電池から前記補機に供給することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の燃料電池システム。

【請求項5】 前記燃料電池(10)の温度を制御する温度制御手段(40～45)を備え、

前記温度制御手段(40～45)により、前記燃料電池(10)の温度が所定上限温度(Tmax)から所定下限温度(Tmin)の間となるように温度制御を行うことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の燃料電池システム。

【請求項6】 前記出力電力制御手段はDC/DCコンバータ(13)であり、前記DC/DCコンバータ(13)にて前記燃料電池(10)の出力電圧を制御することによって、前記燃料電池(10)の前記出力電流を制御することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、水素と酸素との化学反応により電気エネルギーを発生させる燃料電池からなる燃料電池システムに関するもので、車両、船舶及びポータブル発電器等の移動体に適用して有効である。

【0002】

【従来の技術】 従来より、水素と酸素(空気)との電気化学反応を利用して発電を行う燃料電池を備えた燃料電池システムが知られている。例えば車両用等の駆動源として考えられている高分子電解質型燃料電池では、0℃以下の低温状態では、電極近傍に存在している水分が凍結して反応ガスの拡散を阻害したり、電解質膜の電気伝導率が低下するという問題がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような低温環境下で燃料電池を起動する際、凍結による反応ガス経路の目詰まりあるいは電解質膜への反応ガス(水素および空気)の進行・到達の阻害により、燃料ガスを供給しても電気化学反応が進行せず、燃料電池を起動できないという問題がある。さらに、反応ガス経路内で結露した水分の凍結によるガス経路の閉塞も生ずる。

【0004】 本発明は、上記問題点に鑑み、低温環境下で使用される燃料電池システムにおいて、運転停止の際、短時間で燃料電池内部の水分を除去できることが可能な燃料電池システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、水素と酸素とを電気化学反応させて電気エネルギーを発生させる燃料電池(10)を備える燃料電池システムであって、燃料電池(10)の出力電流を制御する出力電流制御手段(13)と、燃料電池(10)内の残留水分量を検出する水分量検出手段(24、34)とを備え、燃料電池(10)の通常運転が終了する際に、水分量検出手段(24、34)により検出した燃料電池(10)内の残留水分量に基づいて目標電流値を設定し、出力電流制御手段(13)により燃料電池(10)の出力電流が目標電流値となるように制御することを特徴としている。

【0006】 このように、燃料電池(10)内の残留水分量に基づいて燃料電池(10)の出力電流を制御することで、電流を一定に制御した場合に比較して、残留水分量と蒸発速度の向上を両立させることができる。これにより、短時間で効率よく燃料電池(10)内の残留水分を除去することが可能となる。

【0007】 具体的には、請求項2に記載の発明のように、目標電流値を燃料電池(10)内の残留水分量の減少に応じて低下するように設定することで、水分除去制御開始時には燃料電池(10)の出力電流を大きくして水分蒸発速度を向上させ、残留水分量の減少に応じて出力電流を小さくして効果的に残留水分量を減少させるこ

とができる。

【0008】なお、出力電流制御手段(13)による燃料電池(10)の出力電流の制御は、燃料電池内の残留水分量が減少し、低温環境下にて凍結を生じる範囲以下となるまで行う。

【0009】このとき、燃料電池(10)を構成する各セルにおける全ての部分について残留水分量を凍結範囲以下とする必要はなく、少なくとも各セルにおける一部の残留水分量が凍結範囲以下となればよい。各セルの一部が乾燥していれば、その乾燥部分に水素および空気を供給することで発電を開始できる。セルの一部にて発電が開始されれば、発電に伴う発熱により他の部分を昇温させることができ、セル全体で発電を行うことができるようになる。

【0010】また、請求項3に記載の発明では、燃料電池(10)に、燃料電池(10)が目標電流値を出力するのに必要とされる酸素量に対して過剰な酸素量を含んだ空気を供給することを特徴としている。これにより、空気流によって燃料電池(10)内に液滴の状態で存在する水分を、燃料電池(10)内から押し出す(吹き飛ばす)ことができる。

【0011】また、請求項4に記載の発明では、燃料電池(10)と並列的に接続された2次電池(12)と、燃料電池(10)からの供給電力により作動する補機(21、22、23、32、33、41、43、45)とを備え、燃料電池(10)を目標電流値にて発電させた際に、燃料電池(10)の出力電力が補機の作動に必要な電力に対して余剰を生じる場合には、余剰電力を2次電池に充電し、燃料電池(10)の出力電力が補機の作動に必要な電力に対して不足する場合には、不足電力を2次電池から補機に供給することを特徴としている。

【0012】これにより、送風機(21)等の補機の負荷に関わらず、燃料電池(10)の出力電流を燃料電池(10)内の水分除去に最適な値に制御することができ、効率よく水分除去を行うことができる。

【0013】また、請求項5に記載の発明では、燃料電池(10)の温度を制御する温度制御手段(40~45)を備え、温度制御手段(40~45)により、燃料電池(10)の温度が所定上限温度(T_{max})から所定下限温度(T_{min})の間となるように温度制御を行うことを特徴としている。

【0014】これにより、燃料電池温度が上限温度 T_{max} 以上となって燃料電池内部の電解質膜等が破壊されるのを防ぐことができ、また、燃料電池温度が下限温度 T_{min} 以下となって残留水分の蒸発量が低下することを防止することができる。

【0015】また、出力電力制御手段は、請求項6に記載の発明のようにDC/DCコンバータ(13)とすることができ、DC/DCコンバータ(13)にて燃料電池(10)の出力電圧を制御することによって、燃料電

池(10)の出力電流を制御することができる。

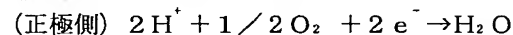
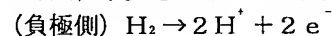
【0016】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1〜図6に基づいて説明する。本実施形態は、燃料電池システムを燃料電池を電源として走行する電気自動車(燃料電池車両)に適用したものである。

【0018】図1は、実施形態の燃料電池システムの全体構成を示している。図1に示すように、本実施形態の燃料電池システムは、水素と酸素との電気化学反応を利用して電力を発生する燃料電池(FCスタック)10を備えている。FCスタック10は、車両走行用の電動モータ(負荷)11や2次電池12等の電気機器に電力を供給するように構成されている。

【0019】FCスタック10では、以下の水素と酸素の電気化学反応が起こり電気エネルギーが発生する。



本実施形態ではFCスタック10として固体高分子電解質型燃料電池を用いており、基本単位となるセルが複数積層されて構成されている。各セルは、電解質膜が一对の電極で挟まれた構成となっている。

【0020】FCスタック10と2次電池12との間にはFCスタック10の出力電圧値を調整するDC/DCコンバータ(出力電流制御手段)13が設けられている。図2はFCスタック10の出力電圧と出力電流との関係を示している。図2に示すようにFCスタック10の出力電圧と出力電流の間には相関関係があり、FCスタック10は出力電流の増加とともに出力電圧が低下し、出力電流の低下とともに出力電圧が増加するという特性を持っている。従って、DC/DCコンバータ13にてFCスタック10の出力電圧を制御することにより、FCスタック10の出力電流を任意に制御することが可能となる。

【0021】また、FCスタック10には、FCスタック本体の温度を検出するための温度センサ14が設けられている。さらに、燃料電池システムには、外気温を検出する外気温センサ15が設けられている。

【0022】燃料電池システムには、FCスタック10の酸素極(正極)10a側に空気(酸素)を供給するための空気経路20と、FCスタック10の水素極(負極)10b側に水素を供給するための水素経路30が設けられている。空気経路20には空気供給用の空気圧送用の送風機(ガス圧縮機)21が設けられている。水素経路30には水素供給装置31より水素が供給される。

【0023】発電時における電気化学反応のために、FCスタック10内の電解質膜を水分を含んだ湿潤状態にしておく必要がある。このため、通常運転時には、図示

10

20

30

40

50

しない加湿装置により空気経路 20 の空気および水素経路 30 の水素に加湿が行われ、FC スタック 10 には加湿された空気および水素が供給される。これにより、FC スタック 10 内部は潤滑状態で作動することとなる。また、酸素極 10 a 側では上記電気化学反応により水分が生成する。

【0024】また、後述の水分除去運転時には、FC スタック 10 には、加湿されない乾燥空気と加湿されない乾燥水素が供給される。これらの乾燥ガスは、FC スタック 10 内に残留する水分を除去するために、できるだけ低湿度であることが望ましく、少なくとも FC スタック 10 内の湿度より低湿度である必要がある。

【0025】空気経路 20 における両端部には、空気経路 20 を遮断するためのシャットバルブ 22、23 が設けられている。これらのシャットバルブ 22、23 を閉じることで、FC スタック 10 内部および空気経路 20 内部を外気から遮断することができる。水素経路 30 の両端部にも、同様のシャットバルブ 32、33 が設けられている。

【0026】FC スタック 10 には、FC スタック 10 内部の酸素極 10 a および水素極 10 b に存在する残留水分を検出するための水分センサ 24、34 が設けられている。本実施形態では、水分センサ 24、34 として湿度センサを用いている。湿度センサ 24、34 は、FC スタック 10 内部の湿度を適切に検出するために、酸素極 10 a および水素極 10 b における FC スタック 10 出口付近に設けることが望ましい。

【0027】FC スタック 10 は発電に伴い発熱を生じる。このため、燃料電池システムには、FC スタック 10 を冷却して作動温度が電気化学反応に適温（80℃程度）となるよう冷却システム 40～45 が設けられている。

【0028】冷却システムには、FC スタック 10 に冷却水（熱媒体）を循環させる冷却水経路 40、冷却水を循環させるウォータポンプ 41、ファン 43 を備えたラジエータ 42 が設けられている。ラジエータ 42 およびファン 43 で冷却部を構成している。FC スタック 10 で発生した熱は、冷却水を介してラジエータ 42 で系外に排出される。

【0029】また、冷却水経路 40 には、冷却水をラジエータ 42 をバイパスさせるためのバイパス経路 44 がラジエータ 44 と並列的に設けられている。冷却水の流路は、冷却水切替弁 45 によってラジエータ 43 側とバイパス通路 44 側に切り替えられる。

【0030】このような冷却系によって、ウォータポンプ 41 による循環流量制御、ラジエータ 42 およびファン 43 による風量制御、冷却水切替弁 45 によるバイパス流量制御で FC スタック 10 の冷却量制御を行うことができる。

【0031】本実施形態の燃料電池システムには各種制

御を行う制御部（ECU）50 が設けられている。制御部 50 には、負荷 11 からの要求電力信号、温度センサ 12 からの温度信号、外気温センサ 15 からの外気温信号、水分センサ 24、34 からの残留水分量信号等が入力される。また、制御部 50 は、2 次電池 12、DC/DC コンバータ 13、送風機 21、ウォータポンプ 41、ラジエータファン 43、冷却水切替弁 45 等に制御信号を出力するように構成されている。

【0032】次に、上記構成の燃料電池システムの水分除去制御を図 3～6 に基づいて説明する。図 3 は本実施形態の水分除去制御を示すフローチャートである。

【0033】まず、FC スタック 10 の運転を停止するか否かを判定する（ステップ S10）。運転停止判定は、運転者によるキーオフ信号を検出することにより行う。キーオフ信号が検出されない場合には、通常運転を継続する（ステップ S11）。キーオフ信号が検出された場合には、FC スタック 10 内の水分除去（水分パージ）が必要か否かを判定する（ステップ S12）。

【0034】水分除去を行うか否かの判定は、運転停止時の環境温度（外気温）や季節情報等を考慮して行う。すなわち、環境温度が 0℃以下であるか、あるいは冬季等であり気温の低下が予測されるいった条件に基づいて水分除去運転の必要性についての判定を行う。当然のことながら、夏場などの条件では凍結のおそれがないため、水分運転は必要とならない。

【0035】また、FC スタック 10 の運転停止時に、運転者による FC スタック 10 停止時間の予想時間を入力するように構成してもよい。これは、FC スタック 10 の停止時に環境温度が氷結点以下であったとしても、FC スタック 10 の予熱が十分あるため、瞬時に FC スタック 10 が氷結点以下とはならず、しばらくは高温が維持されるためである。従って、10 時間程度（一昼夜）の停止時間内であれば、運転停止時の残留水除去を行う必要がない。

【0036】水分除去が必要と判定された場合には、水分センサ 24、34 により FC スタック 10 内の残留水量を検出し（ステップ S13）、残留水量が低温環境下において凍結する範囲内であるか否かを判定する（ステップ S14）。その結果、残留水分量が凍結範囲を超えている場合には、残留水分量に基づいて FC スタック 10 の出力電流値（目標電流値）を決定する（ステップ S15）。

【0037】ここで、FC スタック 10 内の残留水分を除去するのに必要な FC スタック出力電流値の決定方法を図 4～図 6 に基づいて説明する。

【0038】図 4 は FC スタック 10 の出力電流、発熱量、生成水量の関係を示している。図 4 に示すように、FC スタック 10 の出力電流が増大すると発熱量が増大するため、FC スタック 10 内の残留水分の除去を促進できる。一方、電気化学反応により水分が生成されるた

10

20

30

40

50

め、FCスタック 10 出力電流が増大すると生成水が増大する。

【0039】図 5 は FCスタック 10 の出力電流と残留水分量との関係を示している。縦軸は残留水分量であり、横軸は時間を示している。I₀～I₃ は、FCスタック 10 の出力電流を一定にした場合の残留水分量を示しており、I₀ が最も電流値が大きく、I₃ が最も電流値が小さい。W₀～W₃ は特定の電流値においてそれ以下に減らすことにできない飽和残留水分量であり、W₀～W₃ はそれぞれ I₀～I₃ に対応している。

【0040】図 5 に示すように、出力電流が大きい場合には残留水分の除去速度が速い一方、生成水量が多いため残留水分量が高い値で飽和し、出力電流が小さい場合には残留水分の除去速度が遅い一方、生成水量が少ないため残留水分量の飽和値が小さくなる。従って、FCスタック 10 内の残留水分量が多い段階では FCスタック 10 の出力電流値を大きくして残留水分を速やかに除去し、残留水分量の減少に伴って出力電流値を小さくし、残留水分をできるだけ少なくすることで、効率よく残留水分を除去できる。

【0041】図 6 は、FCスタック 10 内の残留水分量と FCスタック 10 の目標電流値との関係を示している。本実施形態では、図 6 に示すように、残留水分量が W₀ になるまでは出力電流を I₀、残留水分量が W₁ になるまでは出力電流を I₁、残留水分量が W₂ になるまでは出力電流を I₂、残留水分量が W₃ になるまでは出力電流を I₃ としている。

【0042】このように FCスタック 10 内の残留水分量に基づいて FCスタック 10 の出力電流値を最適値に制御することで、図 5 中の I_v に示すように、FCスタック 10 内の残留水分を速やかに、かつ、効果的に減少させることができる。

【0043】次に、以上のように決定された目標電流値を発電するのに必要な水素量および酸素量を算出し、FCスタック 10 に送風機 21 および水素供給装置 31 により空気（酸素）および水素を供給する（ステップ 16）。このとき、空気および水素に加湿は行われず、FCスタック 10 の酸素極 10a には乾燥空気が供給され、水素極 10b には乾燥水素が供給される。

【0044】本実施形態の燃料電池システムでは、FCスタック 10 には目標制御電流値の発電に必要な空気量に対して過剰な空気量を供給するように構成されている。これにより、空気流によって FCスタック 10 内に液滴の状態で存在する水分を FCスタック 10 内から押し出す（吹き飛ばす）ことができる。

【0045】次に、FCスタック 10 の出力電流値が目標制御電流となるように出力電流の制御を行う（ステップ S17）。具体的には、上記図 2 に基づいて説明したように、DC/DC コンバータ 13 にて FCスタック 10 の出力電圧を制御することにより出力電流を制御す

る。

【0046】このとき、FCスタック 10 の出力電流は FCスタック 10 内部の水分除去に最適な値となるように制御される。従って、FCスタック 10 で発電する電力は、送風機 21 やウォータポンプ 41、流路切替弁 45 等の補機類を作動させるために必要な電力に対して大きい場合と小さい場合があり得る。このため、FCスタック 10 の電力が補機作動電力より大きい場合には余剰電力を 2 次電池 12 に充電し、逆に FCスタック 10 の発電量が補機作動電力より小さい場合には不足する電力を 2 次電池 12 より補機に供給する。これにより、補機の負荷の大小に関わらず、FCスタック 10 の出力電流を FCスタック 10 内の水分除去に最適な値に制御することができ、効率よく水分除去を行うことができる。

【0047】次に、FCスタック 10 の温度制御を行う。FCスタック 10 は発電により発熱を生ずる。FCスタック 温度が上限温度 T_{max} 以上となった場合には、FCスタック 10 内部の電解質膜等が破壊される。また、FCスタック 温度が下限温度 T_{min} 以下となった場合には、FCスタック 10 内の残留水分の蒸発量が低下する。このため、冷却システム 40～45 により FCスタック 10 の温度が所定温度範囲に収まるように FCスタック 10 の温度制御を行う。なお、本実施形態では、FCスタック 10 の上限温度 T_{max} を 120℃程度、下限温度 T_{min} を 60℃程度に設定している。

【0048】まず、温度センサ 14 により FCスタック 10 の温度を検出し（ステップ S18）、FCスタック 温度が冷却が必要か否かを判定する（ステップ S19）。その結果、FCスタック 温度が上限温度 T_{max} を上回っていれば、冷却水をラジエータ 42 側に循環させて FCスタック 10 の冷却を行う（ステップ S20）。また、FCスタック 温度が下限温度 T_{min} を下回っていれば、冷却水をバイパス経路 44 側に循環させるか、あるいはウォータポンプ 41 を停止させて FCスタック 10 の冷却を一時中止する（ステップ S21）。これにより、FCスタック 温度を上限温度 T_{max} と下限温度 T_{min} の範囲内に制御することができる。

【0049】次に、ステップ S13 に戻り、FCスタック 10 内の残留水分量を検出し、残留水分量が凍結範囲であるか否かを判定する。その結果、残留水分量が凍結範囲を下回っていれば、空気経路 20 および水素経路 30 の両端部に設けられているシャットバルブ 22、23、32、33 を閉じる（ステップ S21）。これにより、FCスタック 10 内部、空気経路 20 内部、水素経路 30 内部が外気から遮断され、外部環境からの水分侵入を防ぐことができる。その後、FCスタック 10 への燃料供給を停止して、FCスタック 10 を完全に停止させる。

【0050】残留水分量が凍結範囲を上回っている場合には、上記ステップ S15～S21 を繰り返し行う。

【0051】以上、本実施形態のように、FCスタック10内の残留水分量に基づいて、制御開始時にはFCスタック10の出力電流を大きくして水分蒸発速度を向上させ、残留水量に応じて出力電流を小さくすることで、電流を一定に制御した場合に比較して、残留水分量と蒸発速度の向上を両立させることができる。これにより、短時間で効率よくFCスタック10内の残留水分を除去することが可能となる。

【0052】（他の実施形態）なお、上記実施形態では、FCスタック10内の残留水分量を検出する水分センサ24、34として湿度センサを用いたが、これに限らず、例えば水分センサとしてFCスタック10内部における電解質膜の電気抵抗の変化を測定することによっても、FCスタック10内部の残留水分量を検出することができる。

【0053】また、FCスタック10を構成する個々のセルにおいて、少なくとも一部が水分除去されていればよい。セルの一部が乾燥していれば、その乾燥部分に水素および空気を供給することで発電を開始できる。セルの一部にて発電が開始されれば、発電に伴う発熱により他の部分を昇温させることができ、セル全体で発電を行*

* うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】上記実施形態の燃料電池システムの全体構成を示す概念図である。

【図2】燃料電池の出力電流と出力電圧との関係を示す特性図である。

【図3】上記実施形態の燃料電池システムの水分除去制御を示すフローチャートである。

【図4】燃料電池の出力電流、発熱量、生成水量の関係を示す特性図である。

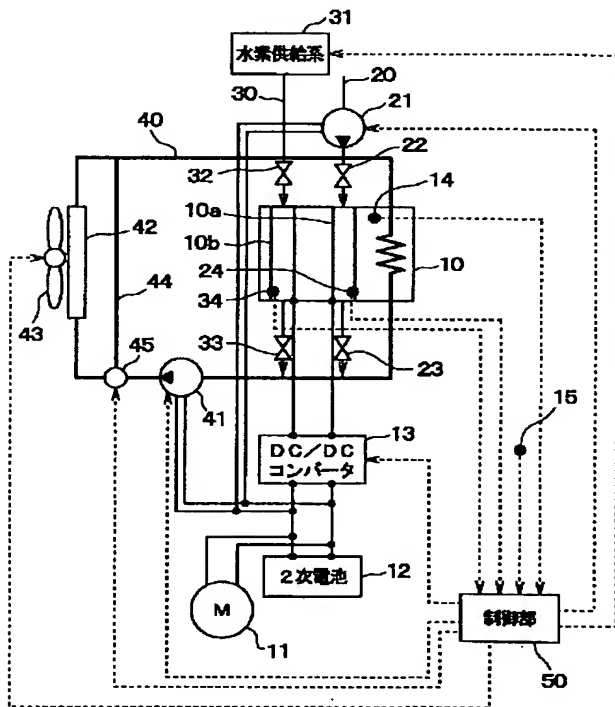
【図5】燃料電池の出力電流と残留水分量との関係を示す特性図である。

【図6】本実施形態の燃料電池の残留水量と制御電流値との関係を示す特性図である。

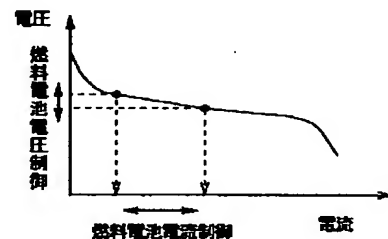
【符号の説明】

10…燃料電池（FCスタック）、12…2次電池、13…DC/DCコンバータ（電流制御手段）、20…空気通路、22、23…シャットバルブ、24…湿度センサ（水分センサ）、30…水素通路、32、33…シャットバルブ、34…湿度センサ（水分センサ）、50…制御部。

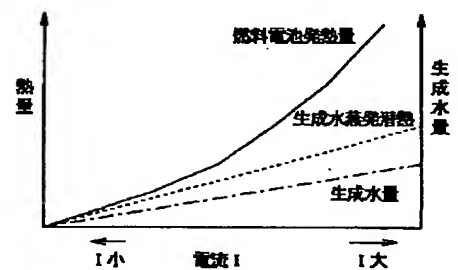
【図1】



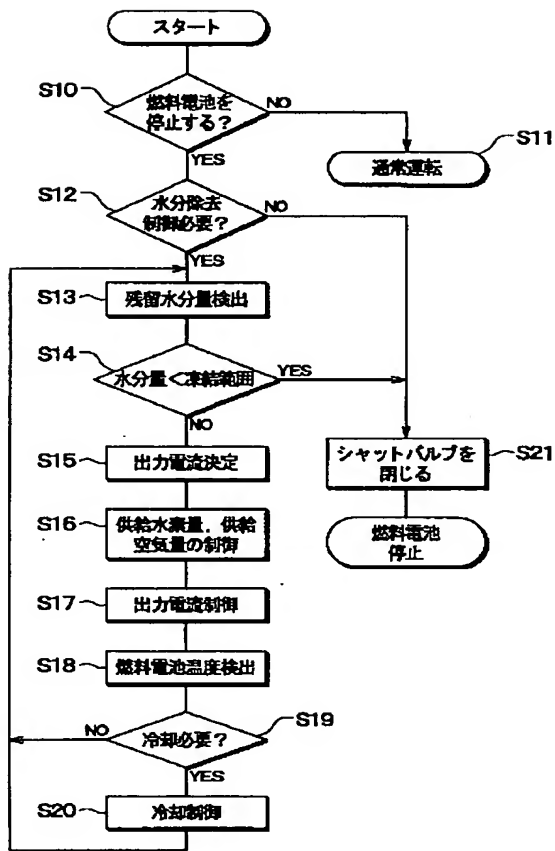
【図2】



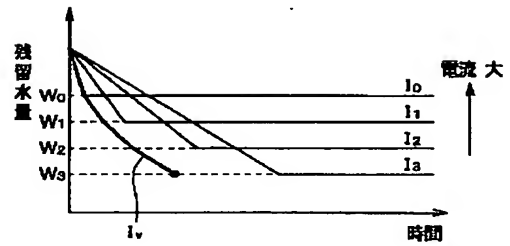
【図4】



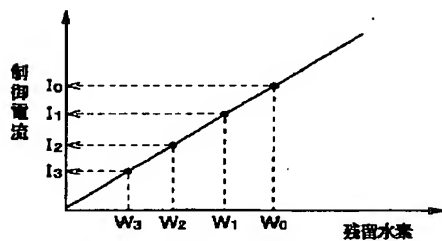
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 晴彦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 岡本 邦夫
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 堀田 直人
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 5H027 AA06 CC06 KK00 KK46 MM03
MM26

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成19年11月1日(2007.11.1)

【公開番号】特開2002-246053(P2002-246053A)

【公開日】平成14年8月30日(2002.8.30)

【出願番号】特願2001-35934(P2001-35934)

【国際特許分類】

H O 1 M 8/04 (2006.01)

H O 1 M 8/00 (2006.01)

【F I】

H O 1 M 8/04 X

H O 1 M 8/04 P

H O 1 M 8/04 T

H O 1 M 8/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成19年9月18日(2007.9.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図6】

